

5

Ventil für eine Kraftstoffeinspritzpumpe

Die Erfindung betrifft ein Ventil für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer
Verbrennungsmaschine mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 an-
10 gegebenen Merkmalen, und zwar insbesondere für einen Injektor
eines Common-Rail-Einspritzsystems.

Stand der Technik

15 Common-Rail-Einspritzsysteme weisen eine Mehrzahl von Injektoren
auf, die unter der Kontrolle einer elektronischen Motorsteuerung von
einer Hochdruckpumpe aus einem als Common-Rail bezeichneten
zentralen Hochdruckspeicher mit Kraftstoff gespeist werden und den
Kraftstoff über ein Ventil in die Brennräume der Zylinder der
20 Verbrennungsmaschine einspritzen. Ein solches Ventil ist unter an-
derem aus der DE 199 40 296 A1 der Anmelderin bekannt und dient
je nach Ventilstellung dazu, einen Hochdruckbereich eines Injektors
des Einspritzsystems mit einem Niederdruckbereich zu verbinden
bzw. von diesem zu trennen, wenn Kraftstoff durch das Ventil in den
25 Brennraum eines Zylinders eingespritzt bzw. die Zufuhr von Kraftstoff
unterbrochen werden soll.

Wenn der Kraftstoff bei geöffnetem Ventil mit hoher Geschwindigkeit
durch den zwischen Ventilsitz und Dichtfläche gebildeten Ringkanals
30 strömt, dessen Querschnitt sich hinter dem Ventilsitz stark erweitert,

- 2 -

- kann es dort zu Kavitationen im Kraftstoff kommen. Dabei bilden sich im Kraftstoff Dampfblasen, wenn der Druck lokal unter den Dampfdruck des Kraftstoffs absinkt. Bei einem erneuten Druckanstieg kondensiert der Kraftstoff in den Dampfblasen, wobei er mit hoher Geschwindigkeit gegen benachbarte Begrenzungsflächen des Ringkanals schlägt. Dadurch kann es direkt hinter dem Ventilsitz zum Auftreten von Kavitationsschäden kommen, durch die mit fortschreitender Erosion auch der Ventilsitz selbst angegriffen wird.
- 5
- 10 Um dieses Problem zu lösen, wurde in der DE 199 40 296 A1 vorgeschlagen, den Querschnitt des Ringkanals ausgehend von einem minimalen Querschnitt im Bereich des Ventilspalts mit einem konstanten Gradienten zu erweitern. Jedoch hat sich gezeigt, dass diese Maßnahme nicht immer ausreicht, um Kavitationsschäden sicher zu
- 15 verhindern.

Vorteile der Erfindung

- Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Ventils mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen konnten demgegenüber Kavitationsschäden mit gutem Erfolg verhindert werden, weil der Kraftstoffstrom hinter dem Ventilsitz nicht einfach nur in axiale Richtung umgelenkt wird. Statt dessen erhält er beim Durchströmen der Hohlkehle eine Geschwindigkeitskomponente in einer von der Mittelachse des Ventiltgliedes weg weisenden Richtung, so dass er nach dem Austritt aus der Hohlkehle auf einen gegenüberliegenden Bereich einer Innenwand einer Abströmbohrung des Ventilgehäuses prallt. Beim Aufprall wird ein Teil des Kraftstoffstroms entlang der Innenwand zurück in Richtung des Ventilspalts geleitet, wodurch sich unmittelbar hinter diesem im erweiterten Ringraum zwischen der Hohlkehle und dem
- 20
- 25
- 30

- 3 -

gegenüberliegenden Wandbereich der Innenwand ein Wirbel bildet. Durch diesen Wirbel wird zum einen zusätzlicher Kraftstoff in den Ringraum hinter dem Ventilspalt eingetragen, so dass dort vermehrt Kraftstoff vorhanden ist, was Kavitationserscheinungen in der Nähe
5 des Ventilspalts und dadurch langfristig verursachten Kavitations-
schäden am Ventil Sitz entgegenwirkt. Zum anderen strömt der in
Richtung des Ventilspalts zurück geleitete Kraftstoff an der Innen-
wand des Ventilgehäuses entlang, womit gerade in diesen beson-
ders kavitationsgefährdeten Bereich zusätzlicher Kraftstoff einge-
10 bracht und eine lokale Dampfblasenbildung infolge eines Kraftstoff-
druckabfalls vermieden werden kann.

Unter Hohlkehle soll im Kontext der vorliegenden Erfindung eine konkave Ringnut im Umfang des Ventilglieds verstanden werden,
15 während unter Querschnittsverdickung ein in Strömungsrichtung an-
grenzender Teil des Ventilglieds verstanden wird, dessen Durchmes-
ser größer als der Durchmesser im Bereich der Ringnut ist.

Eine besonders gute Wirbelbildung im erweiterten Ringraum hinter
20 dem Ventilspalt wird in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung da-
durch erreicht, dass zwischen der Hohlkehle und der Querschnitts-
verdickung eine hinterschnittene umlaufende Abrisskante angeordnet
ist, an der beiderseits an diese Kante angrenzende äußere Um-
fangsflächenabschnitte der Hohlkehle und der Querschnittserweite-
25 rung unter einem überstumpfen Winkel aufeinandertreffen.

Während der auf der Seite der Querschnittsverdickung an die Kante
angrenzende äußere Umfangsflächenabschnitt bevorzugt im We-
sentlichen parallel zu einer Mittelachse des Ventilglieds ausgerichtet
30 ist, ist der auf der Seite der Hohlkehle an die Kante angrenzende

- 4 -

Umfangsflächenabschnitt vorzugsweise entgegen der Strömungsrichtung unter einem Winkel zwischen 20 und 80 Grad, vorzugsweise zwischen 30 und 60 Grad, zur Mittelachse des Ventilglieds hin geneigt, so dass die beiden Umfangsflächenabschnitte unter einem
5 Winkel zwischen 200 und 260 Grad, vorzugsweise zwischen 190 und 240 Grad aufeinandertreffen.

Eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung der Abrisskante ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dadurch möglich, dass man bei der Endbearbeitung des Ventilgliedes dessen äußere Umfangsfläche mindestens im Bereich der dem Ventilsitz gegenüberliegenden Dichtfläche und der Hohlkehle bis auf den endgültigen Durchmesser abschleift, nicht jedoch im Bereich der Querschnittsverdickung, so dass das dort stehen bleibende
10 Material automatisch zur Bildung der Abrisskante führt. In diesem Fall verjüngt sich der Querschnitt des Ventilglieds in Strömungsrichtung hinter der Querschnittsverdickung, was jedoch nicht notwendigerweise der Fall sein muss.

20 Um eine für die Serienfertigung kostengünstig zu fertigende Geometrie des Ventilglieds bereitzustellen, weist die konkave Hohlkehle zweckmäßig einen Krümmungsradius auf, der bevorzugt mindestens 0,2 mm beträgt und zweckmäßig über die gesamte Breite der Hohlkehle gleichbleibend groß ist.

25

Um die Wirbelbildung zu fördern, kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung auch vorgesehen werden, einen der Hohlkehle im Wesentlichen gegenüberliegenden Innenwandabschnitt der Abströmbohrung nicht parallel zur Mittelachse des Ventilglieds bzw. zur Mittelachse der Abströmbohrung auszurichten, son-
30

dem in diesem Abschnitt eine Stufe oder Schräge anzubringen, die eine Umlenkung eines Teils des Kraftstoffstroms in Richtung des Ventilspalts unterstützt.

5 Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Figur 1 eine Seitenansicht eines Ventilglieds oder Ventilbolzens
 eines erfindungsgemäßen Ventils;
- 0
- 15 Figur 2 eine vergrößerte Querschnittsansicht des Ventils im
 Bereich des Ventilspalts gemäß Ausschnitt Z aus Figur
 1;
- 20 Figur 3 eine Ausschnittsvergrößerung entsprechend Figur 2,
 jedoch mit einer anderen Geometrie des Ventilglieds in
 Strömungsrichtung hinter dem Ventilspalt;
- 25 Figur 4 eine Ausschnittsvergrößerung entsprechend Figur 2,
 jedoch mit einer noch anderen Geometrie des Ventil-
 glieds und des Ventilgehäuses in Strömungsrichtung
 hinter dem Ventilspalt.

25

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

- Das in der Zeichnung nur teilweise dargestellte Ventil 2 ist Teil eines Injektors eines Common-Rail-Einspritzsystems einer Verbrennungs-
30 maschine, der dazu dient, Kraftstoff aus einem als Common-Rail be-

zeichneten zentralen Hochdruckspeicher in die Brennräume der Zylinder der Verbrennungsmaschine einspritzen.

Der vollständige Aufbau eines derartigen Injektors ist zum Beispiel in
5 der DE 196 19 523 A1 der Anmelderin ausführlich beschrieben, während sich weitere Einzelheiten über den Aufbau seines Ventils aus der bereits genannten DE 199 40 296 A1 der Anmelderin entnehmen lassen, so dass an dieser Stelle auf eine nähere Erläuterung verzichtet und zu diesem Zweck auf die genannten Druckschriften ver-
10 wiesen wird.

Das Ventil 2 besteht im Wesentlichen aus einem Ventilgehäuse 4, in das ein rotationssymmetrischer Ventilbolzen 6 (vgl. Figur 1) axial beweglich eingesetzt ist. Der Ventilbolzen 6 weist eine konische, in
15 Strömungsrichtung verjüngte Dichtfläche 8 auf, die bei geschlossenem Ventil 2 dichtend gegen einen komplementären konischen Ventilsitz 10 des Gehäuses 4 anliegt. Wie am besten in den Figuren 2 bis 4 dargestellt, begrenzt bei geöffnetem Ventil 2 die Dichtfläche 8 zusammen mit dem Ventilsitz 10 einen den Ventilbolzen 6 umgebenden
20 Ventilspace 12 in Form eines ringförmigen Strömungskanal, durch den der einzuspritzende Kraftstoff von der Hochdruckseite 14 des Ventils 2 zu dessen Niederdruckseite 16 strömt.

Der Ventilbolzen 6 weist weiter eine in Strömungsrichtung unmittelbar hinter der Dichtfläche 8 in seinem äußeren Umfang angeordnete
25 umlaufende Hohlkehle 18 auf, das heißt eine im Längsschnitt konkave Vertiefung oder Nut, über deren axiale Breite der Durchmesser des Ventilbolzens 6 kleiner als davor bzw. dahinter ist, wo der Ventilbolzen 6 mit einer an die Hohlkehle 18 angrenzenden Querschnitts-
30 verdickung 20 versehen ist.

- 7 -

Die Hohlkehle 18 dient dazu, mindestens einen Teil des hinter dem Ventilsitz 10 im Wesentlichen in axialer Richtung abgeführten Kraftstoffstroms so umzulenken, dass er eine von einer Mittelachse 22 des Ventilbolzens 6 weg gerichtete Geschwindigkeitskomponente aufweist und nach seinem Austritt aus der Hohlkehle 18 gegen einen gegenüberliegenden Bereich der Innenwand 24 einer Abströmbohrung 26 des Ventilgehäuses 4 prallt. Wie am besten in Figur 2, 3 und 4 durch Pfeile dargestellt, teilt sich dabei der Kraftstoffstrom in zwei Teilströme auf, von denen der größere nach dem Aufprall entlang der Innenwand 24 der Abströmbohrung 26 in den stromabwärtigen Teil der Bohrung 26 gelenkt wird, während der kleinere entgegen der Strömungsrichtung zum Ventilspalt 12 hin zurück gelenkt wird. In dem in Strömungsrichtung an den Ventilspalt 12 anschließenden erweiterten Ringraum 30 zwischen der Hohlkehle 18 und dem gegenüberliegenden Wandbereich der Innenwand 24 bildet dieser Teilstrom zusammen mit dem aus dem Ventilspalt 12 abströmenden Kraftstoffstrom einen Wirbel 32, der das Ventilgehäuse 4 im Bereich unmittelbar hinter dem Ventilsitz 10 vor einer durch Kavitation hervorgerufenen Erosion schützt, so dass der Ventilsitz 10 auch über eine lange Betriebszeit unbeschädigt bleibt.

Um diesen schützenden Wirbel 32 zu bilden, darf der Neigungswinkel des aus der Hohlkehle 18 austretenden Kraftstoffstroms in Bezug zur Mittelachse 22 des Ventilbolzens 6 nicht zu klein sein, da ansonsten der gesamte Kraftstoff direkt in die Abströmbohrung 26 gelenkt wird. Daher sollte zum einen die Hohlkehle 18 nicht zu flach ausgebildet sein, sondern in Bezug zur anschließenden Querschnittsverdickung eine gewisse Mindesttiefe T (Figur 1) aufweisen, die bei einem Durchmesser des Ventilbolzens 6 in der Mitte der

Dichtfläche von 1,35 mm vorzugsweise größer als 0,04 mm sein sollte. Zum anderen sollte die Hohlkehle 18 am Übergang zur Querschnittsverdickung nicht gerundet sein, weil dadurch der Neigungswinkel des aus der Hohlkehle 18 austretenden Kraftstoffstroms in

5 Bezug zur Mittelachse 22 ebenfalls kleiner wird. Statt dessen wird zwischen der Hohlkehle 18 und der Querschnittsverdickung 20 eine umlaufende Kante 34 vorgesehen, an der aneinandergrenzende äußere Umfangsflächenabschnitte 36, 38 der Hohlkehle 18 und der Querschnittsverdickung 20 einen überstumpfen Winkel β (Figur 1)

10 einschließen, der wenigstens 200 Grad betragen und vorzugsweise zwischen 220 Grad und 240 Grad liegen sollte. Anders als bei einem gerundeten Übergang reißt an einer solchen Kante 34 die Strömung des Kraftstoffs von der Umfangsfläche des Ventilbolzens 6 ab, was jedoch wegen der gehärteten Oberfläche des Ventilbolzens 6 keine

15 Kavitationsschäden zur Folge hat. Der Strömungsabriss an der Kante 34 bewirkt, dass der Kraftstoff aus der Hohlkehle 18 unter einem Neigungswinkel zur Mittelachse 22 austritt, der im Wesentlichen dem Neigungswinkel α des innerhalb der Hohlkehle 18 an die Kante 34 angrenzenden Umfangsflächenabschnitts 36 entspricht. Je nach-

20 dem, wie groß dieser Neigungswinkel gewählt wird, wird beim Aufprall des Kraftstoffstroms auf den gegenüberliegenden Bereich der Innenwand 24 der Abströmbohrung 26 mehr oder weniger Kraftstoff in Richtung des Ventilspalts 12 zurück gelenkt. Durch eine geeignete Wahl dieses Neigungswinkels, der vorzugsweise zwischen 20 und 60

25 Grad beträgt, kann daher der Anteil des zurückströmenden Kraftstoffs auf einen solchen Wert eingestellt werden, dass einerseits durch eine Wirbelbildung Kavitationsschäden unmittelbar hinter dem Ventilsitz 10 verhindert werden, andererseits jedoch die Wirbelbil-

derung das Abströmen des Kraftstoffs nach seinem Austritt aus dem Ventilspalt 12 nicht beeinträchtigt.

Bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen schützt der entlang der
5 Innenwand 24 zurückströmende Kraftstoff die letztere bis unmittelbar
hinter dem Ventilspalt 12 vor kavitationsbedingten Schäden, die an-
sonsten infolge eines Druckabfalls im Kraftstoff bei dessen Austritt
aus dem Ventilspalt 12 in den Ringraum 30 verursacht werden
könnten.

10

Während Figur 2 einen Ventilbolzen 6 zeigt, bei dem der innerhalb
der Hohlkehle 18 an die Kante 34 angrenzende Umfangsflächenab-
schnitt 36 unter einem Neigungswinkel α von etwa 60 Grad zur Mit-
telachse 22 des Ventilbolzens 6 ausgerichtet ist, der Kraftstoff daher
15 ziemlich steil auf die Innenwand 24 der Abströmbohrung 26 prallt und
somit relativ viel Kraftstoff in Richtung des Ventilspalts 28 zurück
gelenkt wird, zeigen die Figuren 3 und 4 zwei Ventilbolzen 6, bei de-
nen dieser Neigungswinkel α etwa 35 Grad bzw. etwa 20 Grad be-
trägt, und daher entsprechend weniger Kraftstoff unter Bildung eines
20 Wirbels 34 in Richtung des Ventilspalts 28 zurück gelenkt wird.

Da der Neigungswinkel α in Figur 4 bereits im Grenzbereich liegt, in
dem sich noch ein Wirbel 34 bildet, ist dort die gegenüberliegende
Innenwand 24 der Abströmbohrung 26 mit einer kleinen Stufe 40
25 versehen. Diese Stufe 40 begünstigt infolge ihrer zur Mittelachse 22
des Ventilbolzens 6 und der Abströmbohrung 26 geneigten Oberflä-
che das Zurücklenken eines Teils des Kraftstoffstroms in Richtung
des Ventilspalts 12.

- 10 -

Die konkave Begrenzung der Hohlkehle 18 ist bei allen Ausführungsbeispielen kreisförmig, wobei der Krümmungsradius 0,2 mm nicht unterschreiten sollte, um eine kostengünstige Serienfertigung des Ventilbolzens 6 zu ermöglichen. An ihrer dem Ventilspalt 12 zugewandten Seite geht die Hohlkehle 18 vorzugsweise übergangslos in die Dichtfläche 8 über, wie bei allen Ausführungsbeispielen dargestellt.

Die scharfe Abrisskante 34 auf der anderen Seite der Hohlkehle 18 kann bei einer Serienfertigung der Ventilbolzen 6 kostengünstig dadurch hergestellt werden, dass der Ventilbolzen 6 bei seiner Endbearbeitung beiderseits der Querschnittsverdickung 20 auf seinen endgültigen Durchmesser abgeschliffen wird, nicht jedoch im Bereich der Querschnittsverdickung 20, so dass dort der vor der schleifenden Endbearbeitung des Ventilbolzens 6 vorhandene Durchmesser erhalten bleibt, was am Übergang zur Hohlkehle 18 automatisch zur Ausbildung der Abrisskante 34 führt.

5

Patentansprüche

1. Ventil für ein Kraftstoffeinspritzsystem mit einem in einem Ventilgehäuse ausgebildeten Ventilsitz und einem im Ventilgehäuse beweglichen Ventili-
10 glied, das eine bei geschlossenem Ventil dichtend gegen den Ventilsitz anliegende Dichtfläche aufweist, die bei geöffnetem Ventil zusammen mit dem Ventilsitz einen von Kraftstoff durchströmten Ventilspalt begrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventili-
15 glied (6) eine in Strömungsrichtung unmittelbar hinter der Dichtfläche (8) angeordnete umlaufende Hohlkehle (18) aufweist, an die sich eine umlaufende Querschnittsverdickung (20) des Ventili-
glieds (6) anschließt.

2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Hohlkehle (18) und der Querschnittsverdickung (20) eine
20 umlaufende Kante (34) angeordnet ist, an der aneinandergrenzende äußere Umfangsflächenabschnitte (36, 38) der Hohlkehle (18) und der Querschnittsverdickung (20) unter einem Winkel (β) aufeinandertreffen.

25

3. Ventil nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfangsflächenabschnitte (36, 38) des Ventili-
glieds (6) an der Kante (34) unter einem überstumpfen Winkel (β) aufeinandertreffen.

4. Ventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf der Seite der Querschnittsverdickung (20) an die Kante (34) angrenzende äußere Umfangsflächenabschnitt (38) im Wesentlichen parallel zu einer Mittelachse (22) des Ventilglieds (6) ausgerichtet ist.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf der Seite der Hohlkehle (18) an die Kante (34) angrenzende Umfangsflächenabschnitt (36) unter einem Winkel zwischen 20 und 60 Grad zu einer Mittelachse (22) des Ventilglieds (6) geneigt ist.
6. Ventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Krümmungsradius der Hohlkehle (18) größer als 0,2 mm ist.
7. Ventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlkehle (18) und die Dichtfläche (8) übergangslos ineinander übergehen.
8. Ventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Querschnitt des Ventilglieds (6) in Strömungsrichtung hinter der Querschnittsverdickung (20) verjüngt.
9. Ventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine äußere Umfangsfläche des Ventilglieds (6) mindestens im Bereich der Dichtfläche (8) und der Hohlkehle (18) abgeschliffen ist, nicht jedoch im Bereich der Querschnittsverdickung (20).

- 13 -

10. Kraftstoffeinspritzpumpe, **gekennzeichnet durch** einem Ventil nach einem der vorangehenden Ansprüche.

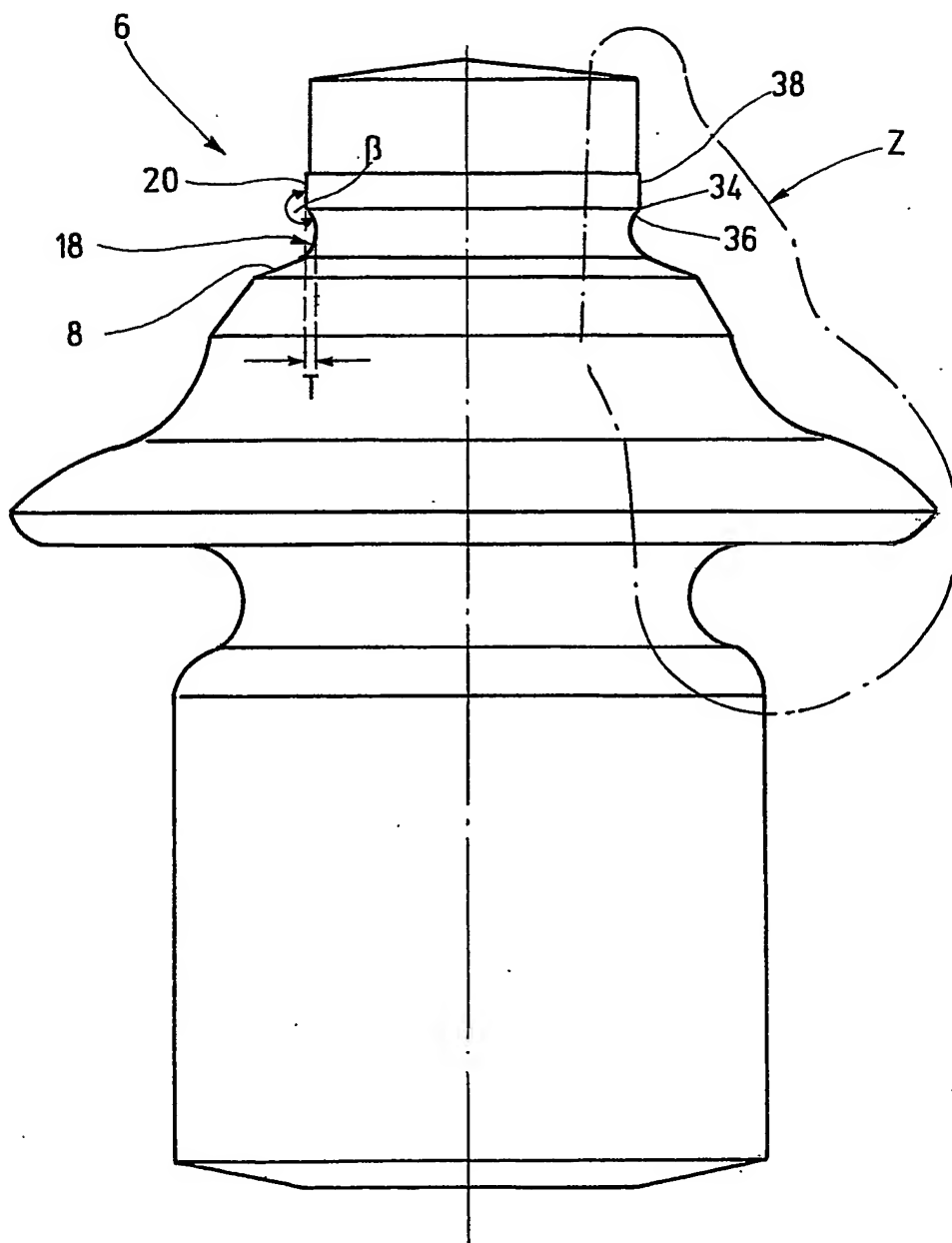


Fig.1

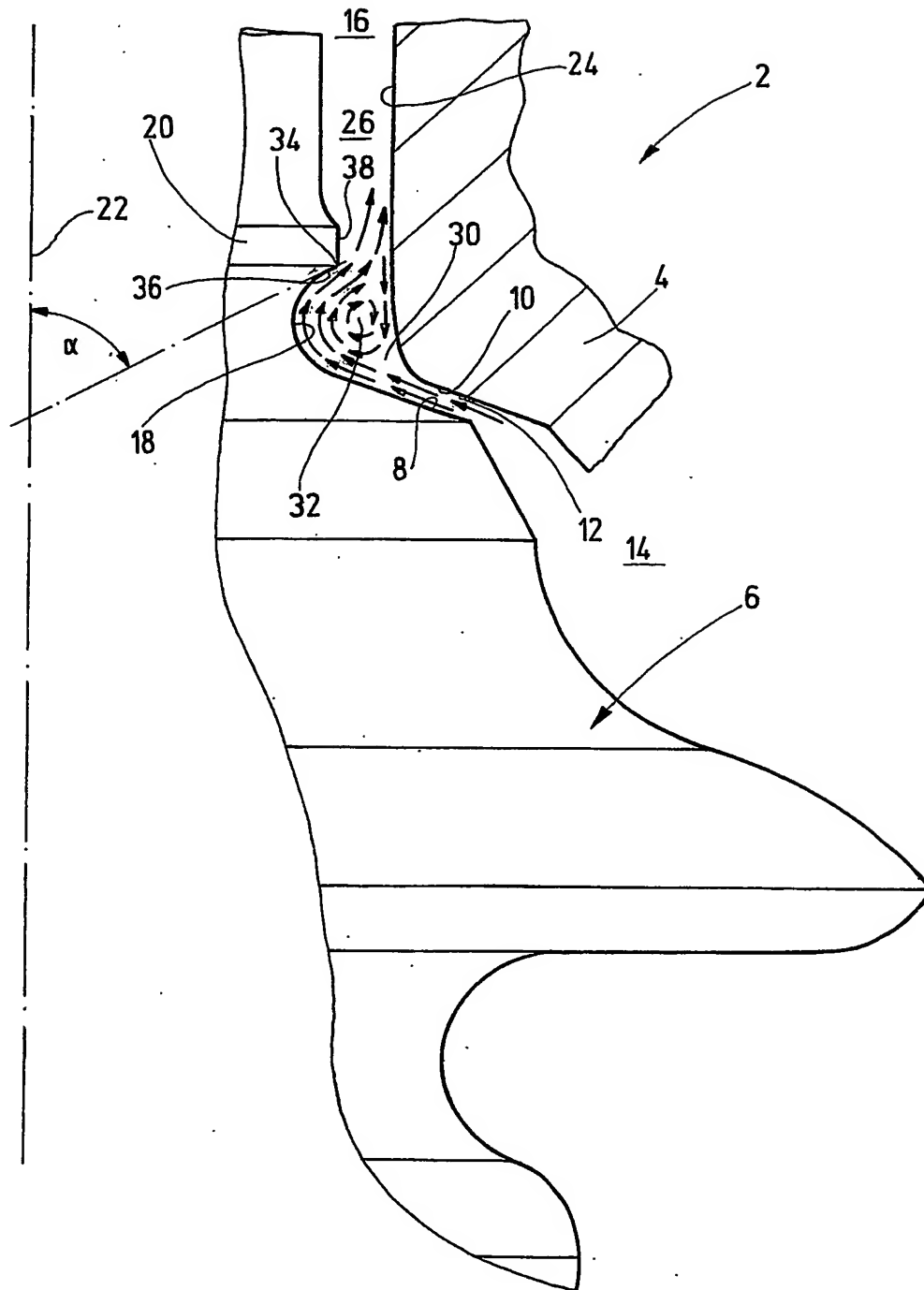


Fig.2

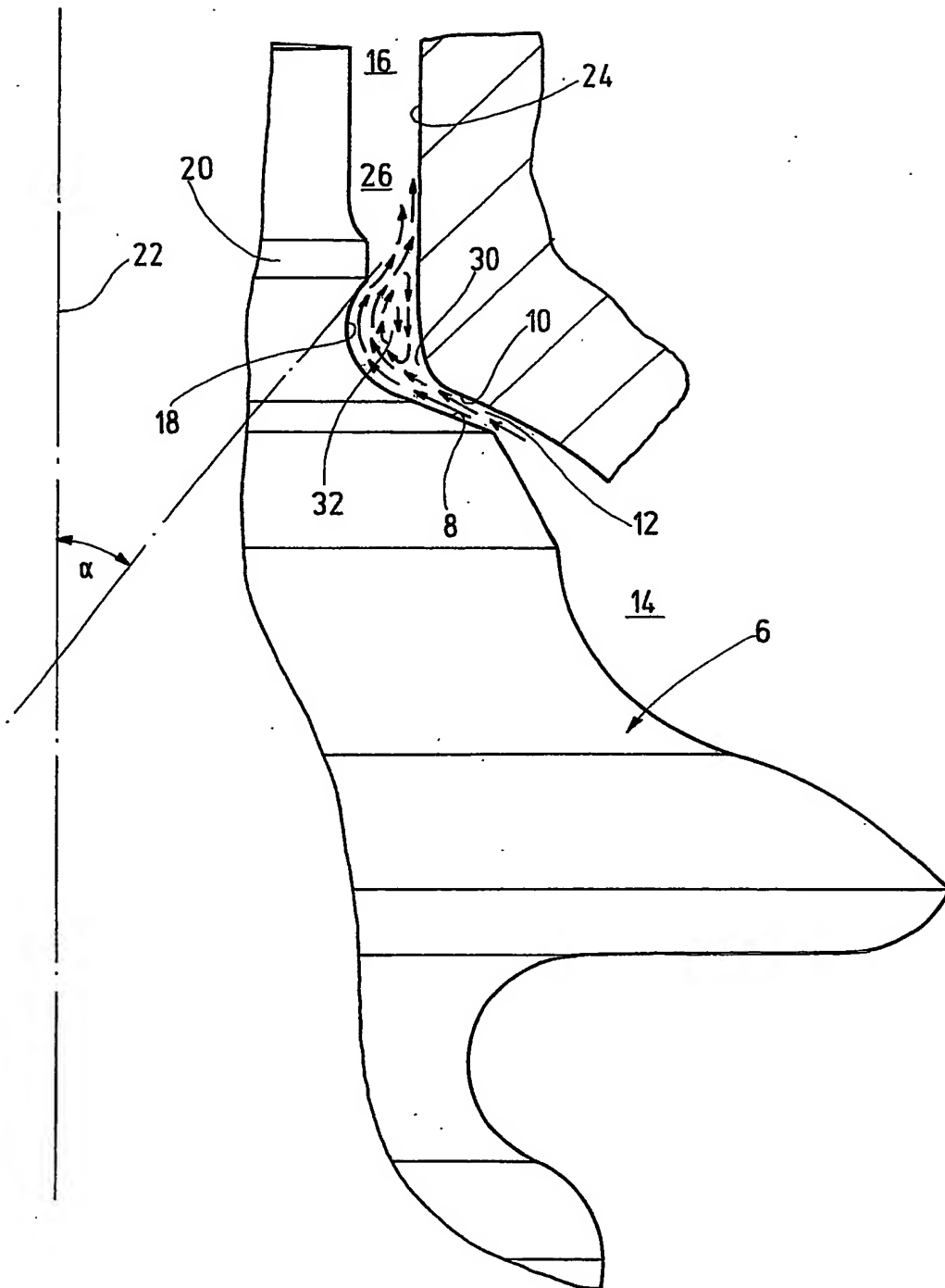


Fig.3

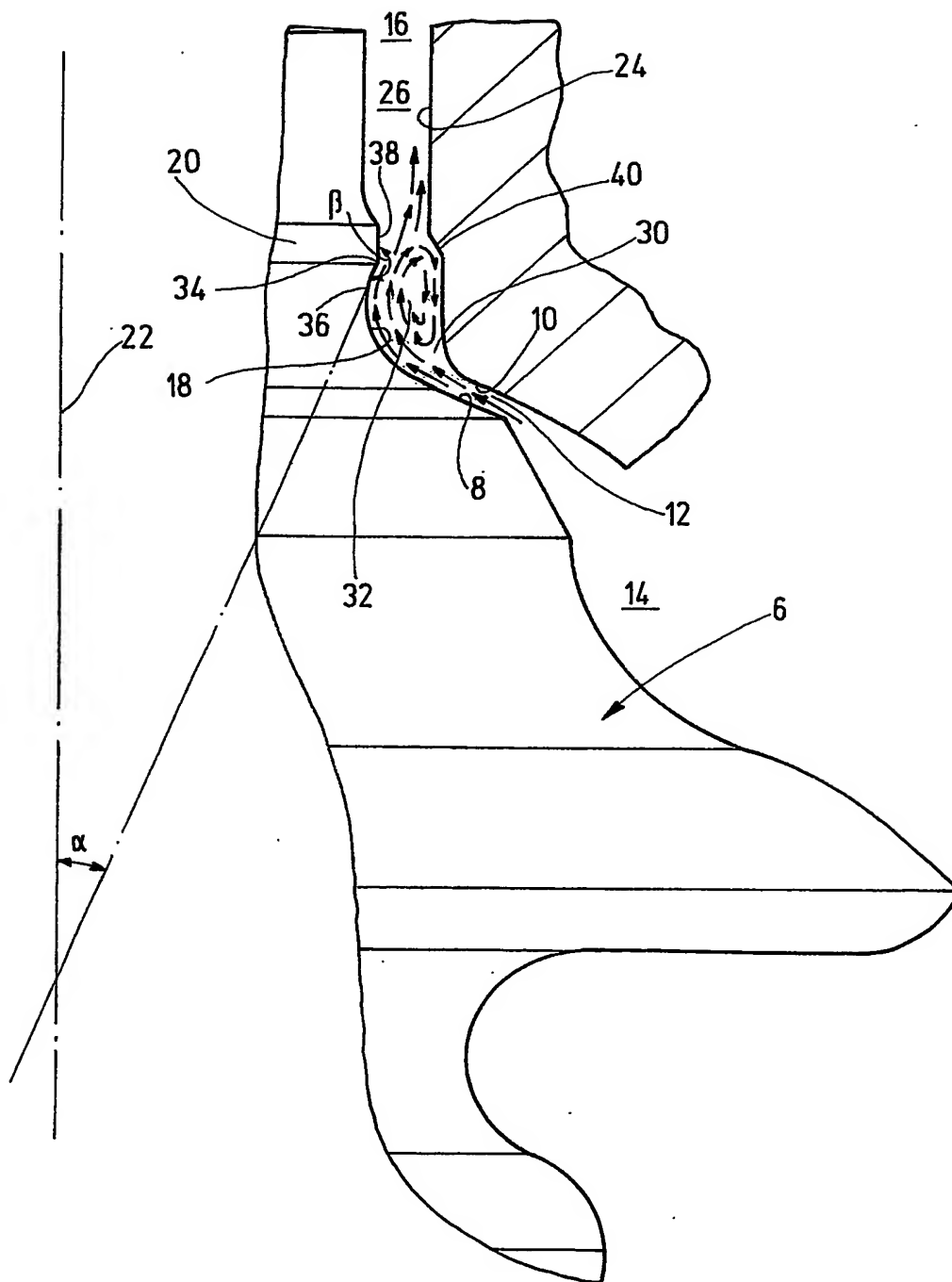


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M59/36 F02M59/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 34 526 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 13 February 2003 (2003-02-13)	1,2,4,6, 7,9,10
Y	figures 2,3	3,5,8
Y	DE 199 40 296 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 1 March 2001 (2001-03-01) figure 1	3,5,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 January 2005

Date of mailing of the international search report

03/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Morales, M

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001994

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10134526	A1	13-02-2003	NONE
DE 19940296	A1	01-03-2001	NONE

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M59/36 F02M59/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 34 526 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 13. Februar 2003 (2003-02-13)	1,2,4,6, 7,9,10
Y	Abbildungen 2,3	3,5,8
Y	DE 199 40 296 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 1. März 2001 (2001-03-01) Abbildung 1	3,5,8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

27. Januar 2005

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

03/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Morales, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001994

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10134526	A1	13-02-2003	KEINE	
DE 19940296	A1	01-03-2001	KEINE	

BEST AVAILABLE COPY